

Examenul național de bacalaureat 2023
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Simulare

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

- Indicați numerele pe care le pot memora variabilele întregi **x** și **y**, astfel încât valoarea expresiei C/C++ alăturate să fie 23. **$x/2+y\%3$**
a. **x=8 și y=23** b. **x=20 și y=39** c. **x=23 și y=66** d. **x=43 și y=20**
- Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați valoarea lui **f(2023)**.

```
int f(int n)
{ if(n==0) return 0;
  if(n%10==2) return f(n/10)*10+3;
  return f(n/10)*10+2;
}
```


a. 2303 b. 3232 c. 3332 d. 5355
- Expresiile alăturate au ca valori trei numere naturale reprezentând, în această ordine, următoarele informații memorate pentru o motocicletă: anul fabricației și dimensiuni specifice (garda la sol și lungimea). Indicați o declarație corespunzătoare a variabilei **m**.
m.an
m.dm.garda
m.dm.lungime
a. **struct**
{ int an;
 struct{int garda, lungime;}dm;
};m;
b. **struct**
{ int m.an;
 struct{int garda, lungime;}m.dm;
};
c. **struct**
{ int an, dm.garda, dm.lungime;
};m;
d. **struct m**
{ int an, dm (garda,lungime);
};
- Utilizând metoda backtracking, se generează toate pachetele formate din câte 3 tipuri distincte de ceai din mulțimea {**matcha**, **mate**, **moringa**, **oolong**, **tulsi**}. Două amestecuri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un tip de ceai. Primele patru soluții obținute sunt, în această ordine: (**matcha**, **mate**, **moringa**), (**matcha**, **mate**, **oolong**), (**matcha**, **mate**, **tulsi**) și (**matcha**, **moringa**, **oolong**). Indicați succesiunea care **NU** se obține, prin această metodă, în ordinea dată.
a. (**matcha**, **moringa**, **tulsi**) b. (**moringa**, **oolong**, **tulsi**)
c. (**mate**, **moringa**, **oolong**) d. (**oolong**, **tulsi**, **mate**)
- Într-un magazin sunt 8 raioane, distribuite în trei zone importante, în fiecare zonă fiind un număr par, nenul, de raioane. În scopul fluidificării deplasării clienților se marchează unele culoare, astfel încât fiecare culoar să conecteze două raioane, iar deplasarea pe el să se facă într-un singur sens. Se realizează o hartă, sub forma unui graf orientat, în care vârfurile reprezintă raioanele din magazin, iar arcele reprezintă culoarele marcate. Indicați numărul maxim de culoare care se pot marca, astfel încât graful să aibă trei componente tare conexe, fiecare componentă fiind reprezentarea pe hartă a câte uneia dintre cele trei zone importante din magazin.
a. 20 b. 28 c. 36 d. 56

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \div b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 5174. **(6p.)**

b. Scrieți trei numere **impare**, cu cifre distincte, din intervalul $[10^2, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 34. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **repetă...până când** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

```

citește n
(număr natural)
x ← 5
repetă
    cn ← n; n ← 0; p ← 1
    repetă
        c ← cn % 10
        dacă c = x atunci c ← 5 - c
        n ← c * p + n; cn ← [cn / 10]; p ← p * 10
    până când cn = 0
    x ← x - 1
    până când x = 0
scrie n
    
```

2. Un arbore cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, este reprezentat prin vectorul de „tați” $(4, 1, 1, 0, 7, 4, 4)$. Scrieți trei muchii care i se pot adăuga, astfel încât graful obținut să fie eulerian. **(6p.)**

3. Variabilele i și j sunt de tip întreg, iar variabila a memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, având inițial toate elementele nule.

Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila a să memoreze tabloul alăturat.

```

for (i=1; i<=5; i++)
    for (j=1; j<=5; j++)
        .....
    
```

```

4 3 2 1 0
4 3 2 1 1
4 3 2 2 2
4 3 3 3 3
4 4 4 4 4
    
```

(6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **NrImp** are trei parametri:

- x și y , prin care primește câte un număr natural ($2 \leq x < y \leq 10^9$)
- nr , prin care furnizează numărul valorilor naturale din intervalul $[x, y]$ cu trei divizori pozitivi impari.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă $x=4$ și $y=50$, după apel $nr=6$ (pentru valorile 9, 18, 25, 36, 49, 50).

(10p.)

2. Într-un text de cel mult 100 de caractere cuvintele sunt separate prin câte un spațiu și sunt formate din litere mari ale alfabetului englez, iar dacă sunt scrise prescurtat sunt urmate de caracterul . (punct). Textul reprezintă denumirea științifică a unei păsări și doar cuvintele din mulțimea {**FAMILIA**, **GENUL**, **SPECIA**}, specifice sistemului de clasificare a organismelor, sunt mereu prescurtate, prin eliminarea ultimelor lor litere. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat și construiește în memorie, apoi afișează pe ecran denumirea științifică, în care pentru cuvintele specifice sistemului de clasificare a organismelor se păstrează doar primele trei litere, scrise cu litere mici, și urmate de punct, ca în exemplu.

Exemplu: pentru textul **FAMIL. PHASIANIDAE GEN. MELEAGRIS SP. GALLOPAVO**

sau pentru textul **FAM. PHASIANIDAE G. MELEAGRIS SPECI. GALLOPAVO**

se obține **fam. PHASIANIDAE gen. MELEAGRIS spe. GALLOPAVO**

(10p.)

3. Pentru a studia un metal, s-a urmărit comportamentul său într-o succesiune de pași, la fiecare pas metalul fiind supus unei anumite temperaturi. Pașii sunt numerotați cu valori naturale consecutive, începând de la 1. Un pas se numește **reprezentativ** dacă la niciunul dintre pașii anteriori nu este utilizată o temperatură strict mai mare decât la acest pas. Dacă există o secvență de pași consecutivi la care se utilizează aceeași temperatură, se consideră reprezentativ doar primul pas din secvență.

Fișierul **bac.txt** conține cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^4]$, separate prin câte un spațiu, reprezentând temperaturile la care este supus metalul, în ordinea pașilor corespunzători. Se cere să se afișeze pe ecran, separați prin câte un spațiu, pașii reprezentativi pentru datele din fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele 7 4 9 10 10 10 3 9 2 10 10 8 2 30

se afișează pe ecran **1 3 4 10 14**

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia.

(2p.)

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

(8p.)